

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO: JP404069438A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04069438 A

TITLE: DIFFERENTIAL GEAR OF VEHICLE

PUBN-DATE: March 4, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ITO, KAZUYA

ISHIDA, KAZUYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KK ONDO KOSAKUSHO

N/A

MAZDA MOTOR CORP

N/A

APPL-NO: JP02178367

APPL-DATE: July 4, 1990

INT-CL (IPC): F16H001/38, B60K017/16

US-CL-CURRENT: 475/230

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To build four pinions in a single unit of a gear case by forming an opening part by which a pinion mounted to a non-split shaft part of each divided unit can be built in the gear case and further each divided unit can be built successively in the gear case in a condition that the pinion is built in.

**CONSTITUTION:** First, after a pair of side gears 12 are built in a gear case 6, a pinion 16B is built in the gear case 6 by inserting a pair of pinions 16B from an opening part 9 and rotating the side gear 12. Next, the second shaft

part 15 of a divided unit 13A is inserted to the pinion 16B and a pivotally supporting hole 17 to a base end part of the shaft part 15 by inserting the one divided unit 13A from the opening part 9. Thereafter, the second shaft part 15 of the other divided unit 13B is inserted to the pinion 16B and the pivotally supporting hole 17 by inserting the other divided unit 13B from the opening part 9. Next, the front and rear divided units 13A, 13B are combined in a divided surface 21 to mount a pinion 16A and a receiving plate 20 to the first shaft part 14 formed by combination, and then a snap ring 19 is mounted and built in a shaft end of the first shaft part 14.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-69438

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>F 16 H 1/38  
B 60 K 17/16

識別記号

Z

庁内整理番号

8009-3J  
8710-3D

⑬ 公開 平成4年(1992)3月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 車両のデファレンシャル装置

⑯ 特 願 平2-178367

⑰ 出 願 平2(1990)7月4日

⑱ 発 明 者 伊 藤 一 也 広島県東広島市八本松町大字飯田1844 株式会社音戸工作  
所八本松工場内

⑲ 発 明 者 石 田 一 之 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社音戸工作所 広島県安芸郡音戸町南隠渡1丁目7番7号

㉑ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 岡村 俊雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車両のデファレンシャル装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) ドライブビニオンでリングギヤを介して回転駆動されるギヤケース内に、4つのビニオンを十字状のビニオン軸を介して枢着してなる車両のデファレンシャル装置において、

上記ビニオン軸はその直交する1対の軸心の何れか一方を含む分割面であって上記1対の軸心を含む面に直交する分割面で1対の分割体に2分割され、

上記ギヤケースは一体部品として構成され、且つ上記ギヤケースには軸心が共通で分割されない1対の軸部を夫々枢支する1対の枢支孔が形成されるとともに、各分割体の分割されない軸部に装着されるビニオンをギヤケースに組込み可能で且つビニオンを組込んだ状態で各分割体を順々にギヤケース内へ組込み可能な開口部が形成されていることを特徴とする車両のデファレンシャル装置。

(2) ドライブビニオンでリングギヤを介して回転駆動されるギヤケース内に、4つのビニオンを十字状のビニオン軸を介して枢着してなる車両のデファレンシャル装置において、

上記ビニオン軸が直交する1対の第1分割ビニオン軸及び第2分割ビニオン軸で構成され、

上記第1分割ビニオン軸の長手方向の略中央部には補強部が形成され、

上記補強部には第2分割ビニオン軸が挿通可能な貫通孔が形成され、

上記ギヤケースは一体部品として構成され、且つ上記ギヤケースには第2分割ビニオン軸が挿通可能な1対の枢支孔が形成されるとともに、少なくとも第2分割ビニオン軸に装着されるビニオンをギヤケース内へ組込み可能な開口部が形成されていることを特徴とする車両のデファレンシャル装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明の車両のデファレンシャル装置に関し、

特に4つのビニオンがギヤケース内に枢支されたものに関する。

〔従来技術〕

一般に、車両のデファレンシャル装置では、ドライブビニオンとリングギヤとギヤケースとビニオン軸とビニオンとサイドギヤを介してトランスミッションの出力軸の回転力を左右の車輪に伝達している。

通常、上記1対のビニオンは1対のサイドギヤとともにギヤケース内に組込まれ、ギヤケースに枢着されたストレート状のビニオン軸に回転自在に枢支されている。

一方、最近では、車両の高出力化にともないビニオンに作用する荷重が大きくなりつつあるので、ビニオンを4つ設けて各ビニオンに作用する荷重を軽減するようにした4ビニオンタイプのデファレンシャル装置も提案され実用化されている。

上記4ビニオンタイプのデファレンシャル装置では、4つのビニオンが十文字状のビニオン軸に枢支される関係上、この十文字状のビニオン軸を

ギヤケース内に組付け得るように、例えば、ギヤケースがビニオン軸の1対の軸心のうち少なくとも1つの軸心を含む分割面で2つの分割ギヤケースに分割されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のように4つのビニオンを組付けるためギヤケースを2分割すると、両分割ギヤケースを個別に製作する必要がある、製作コストと組立コストが高くなること、両分割ギヤケースに締結用の厚肉部を設けたりする必要があり、ギヤケースの構造が複雑化したり大型化すること、2ビニオン用の既存の設備を活用してギヤケースを製作することが出来ず、設備経済的に大変不利になること、などの問題がある。

本発明の目的は、一体のギヤケース内に4つのビニオンを組込み可能にして、小型・軽量で且つ安価に製作可能な車両のデファレンシャル装置を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

第1請求項に係る車両のデファレンシャル装置

は、ドライブビニオンでリングギヤを介して回転駆動されるギヤケース内に、4つのビニオンを十文字状のビニオン軸を介して枢着してなる車両のデファレンシャル装置において、上記ビニオン軸はその直交する1対の軸心の何れか一方を含む分割面であって上記1対の軸心を含む面に直交する分割面で1対の分割体に2分割され、上記ギヤケースは一体部品として構成され、且つ上記ギヤケースには軸心が共通で分割されない1対の軸部を夫々枢支する1対の枢支孔が形成されるとともに、各分割体の分割されない軸部に装着されるビニオンをギヤケースに組込み可能で且つビニオンを組込んだ状態で各分割体をギヤケース内へ順々に組込み可能な開口部が形成されているものである。

第2請求項に係る車両のデファレンシャル装置は、ドライブビニオンでリングギヤを介して回転駆動されるギヤケース内に、4つのビニオンを十文字状のビニオン軸を介して枢着してなる車両のデファレンシャル装置において、上記ビニオン軸が直交する1対の第1分割ビニオン軸及び第2分

割ビニオン軸で構成され、上記第1分割ビニオン軸の長手方向の略中央部には補強部が形成され、上記補強部には第2分割ビニオン軸が挿通可能な貫通孔が形成され、上記ギヤケースは一体部品として構成され、且つ上記ギヤケースには第2分割ビニオン軸が挿通可能な1対の枢支孔が形成されるとともに、少なくとも第2分割ビニオン軸に装着されるビニオンをギヤケース内へ組込み可能な開口部が形成されているものである。

〔作用〕

第1請求項に係る車両のデファレンシャル装置においては、4つのビニオンを枢支する十文字状のビニオン軸が、その直交する1対の軸心の何れか一方を含む分割面であってこの1対の軸心を含む面に直交する分割面で1対の分割体に2分割されているので、一体部品として構成されたギヤケースの開口部から、分割されない軸部に装着される1対のビニオンをギヤケース内に組込み、その後分割体を順々に組込んで分割体の分割されない軸部を上記ビニオンとギヤケースの枢支孔に挿通

させ、両分割体を分割面で組み合わせた状態で分割された1対の軸部にビニオンを夫々装着し、4つのビニオン及びビニオン軸をギヤケースに組込むことが出来る。

上記のように、ギヤケースを一体部品で構成してあるので、複数に分割する場合と比較してギヤケースを小型・軽量に構成出来るとともに、その製作工程数を大幅に少なくして安価に製作出来る。しかも、一体部品で構成された2ビニオン用のギヤケースと類似の構造のギヤケースを用いることも可能なので、既存設備を活用して製作出来、設備経済的にも大変有利になる。

第2請求項に係る車両のデファレンシャル装置においては、一体部品として構成されたギヤケースの開口部から、1対のビニオンをギヤケース内に組込むとともに、組込んだビニオン間に補強部が位置し且つこれらビニオンの軸心と直交する状態に第1分割ビニオン軸を保持し、この状態で上記1対のビニオンと補強部の貫通孔とを貫通するように、第2分割ビニオン軸を一方の枢支孔から

上記1対のビニオンの軸孔を経て他方の枢支孔に互って挿入し、その後第1分割ビニオン軸の軸端に1対のビニオンを枢支させ、4つのビニオン及びビニオン軸をギヤケースに組込むことが出来る。

上記のように、ギヤケースを一体部品で構成してあるので、複数に分割する場合と比較してギヤケースを小型・軽量に構成出来るとともに、その製作工程数を大幅に少なくして安価に製作出来る。しかも、一体部品で構成された2ビニオン用のギヤケースを略そのまま用いることも可能なので、既存設備を活用出来、設備経済的にも大変有利になる。

更に、両分割ビニオン軸を略ストレート状の簡単な形状に構成出来るので、それらの組付性を向上出来るとともに製作コストを低減出来る。

〔発明の効果〕

第1請求項に係る車両のデファレンシャル装置によれば、上記〔作用〕の項で詳述したように、ギヤケースを一体部品で構成出来るので、ギヤケースを小型・軽量に構成出来るとともに、その製

作コストを大幅に低減出来る。しかも、既存の2ビニオン用の設備を活用して製作することが出来、設備経済的にも大変有利なものとなる。

第2請求項に係る車両のデファレンシャル装置においては、上記第1請求項と同様の効果が得られる。2ビニオン用のギヤケースと同一構造のギヤケース使用できるのでギヤケースの汎用性を高めることも出来る。加えて、両分割ビニオン軸の組付性を向上出来るとともにその製作コストを低減出来る。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

本実施例は、FRタイプの自動車のデファレンシャル装置に本発明を適用した場合のものである。

デファレンシャル装置1について説明すると、第1図・第2図に示すように、デフキャリアケース2の前部内には前後方向向きのドライブ軸3が1対のベアリング4を介して回転自在に支持され、デフキャリアケース2外へ延びるドライブ軸3の前端部は図示外のプロペラシャフトを介してトラ

ンスミッションの出力軸に連結され、ドライブ軸3の後端部にはドライブビニオン5が設けられ、デフキャリアケース2の後部内には一体部品から構成されたギヤケース6が設けられ、ギヤケース6の左部及び右部には略円筒状の左右方向向きの軸部6aが突出状に形成され、ギヤケース6は左右の軸部6aとデフキャリアケース2間に装着された1対のベアリング7を介してデフキャリアケース2に回転自在に支持され、ギヤケース6の鈎部6bにはドライブビニオン5と噛合するリングギヤ8が固着され、デフキャリアケース2内にはその略中段部まで潤滑オイルが充填され、ギヤケース6の壁部には潤滑オイルをギヤケース6内へ導入するための1対の開口部9が形成されている。

上記1対の軸部6aにはデフキャリアケース2外へ延びる左右1対のサイド軸10が夫々装着され、左右のサイド軸10の外端部は駆動車軸11を介して左右の車輪に夫々連結され、ギヤケース6内に延びる左右のサイド軸10の内端部にはサイドギヤ12が夫々固着され、左右のサイド軸1

0 間にはサイド軸 10 と直交する 1 対の軸心を有する十文字状のビニオン軸 13 が設けられている。

上記ビニオン軸 13 は、第 3 図において上下方向向きの 1 対の第 1 軸部 14 と前後方向向きの 1 対の第 2 軸部 15 とから形成され、軸部 14・15 の途中部には左右のサイドギヤ 12 に噛合するビニオン 16 A・16 B が夫々回転自在に枢支され、第 2 軸部 15 の先端部はギヤケース 6 の壁部に形成された枢支孔 17 に夫々回転自在に枢支され、ビニオン 16 B とギヤケース 6 間にはビニオン 16 B の外端面を受け止めるスラストワッシャ 18 が設けられ、開口部 9 に臨む第 1 軸部 14 の先端部にはビニオン 16 A の脱落を防止するためのスナップリング 19 が装着され、スナップリング 19 とビニオン 16 A 間にはビニオン 16 A の外端面を受け止める受板 20 が設けられ、ビニオン軸 13 はサイドギヤ 12 とビニオン 16 A・16 B を介してギヤケース 6 の所定位置に脱落不能に保持されている。

上記一体部品で構成されたギヤケース 6 内にビ

ニオン軸 13 及びビニオン 16 A・16 B を組付け得るように、ギヤケース 6 及びビニオン軸 13 は次のように構成されている。

第 3 図・第 4 図に示すように、ビニオン軸 13 は第 1 軸部 14 の軸心を含み第 1・第 2 軸部 14・15 の軸心を含む面に直交する分割面 21 で対称な 1 対の T 字状の分割体 13 A・13 B に分割され、ビニオン 16 B 間の距離 L1 は第 2 軸部 14 と連結部 22 との長さ L2 よりも長く設定され、開口部 9 の前後方向の長さ L3 はビニオン 16 B 間の距離 L1 と略等しく設定されている。

次に、上記ビニオン軸 13 及びビニオン 16 A・16 B のギヤケース 6 への組付方法について簡単に説明する。

まず、ギヤケース 6 内に 1 対のサイドギヤ 12 を組付けた後、第 5 図に仮想線で示すように、1 対のビニオン 16 B を開口部 9 から挿入し、ビニオン 16 B をサイドギヤ 12 と噛合させた状態でサイドギヤ 12 を回転させ、実線で示すようにビニオン 16 B をギヤケース 6 内に組付ける。

次に、第 6 図に示す仮想線で示すように、一方の分割体 13 A を開口部 9 から挿入し、分割体 13 A の第 2 軸部 15 を実線で示すようにその基端部までビニオン 16 B 及び枢支孔 17 に挿通し、その後第 7 図に仮想線で示すように、他方の分割体 13 B を開口部 9 から挿入し、他方の分割体 13 B の第 2 軸部 15 を実線で図示のようにビニオン 16 B 及び枢支孔 17 に挿通する。

次に、前後の分割体 13 A・13 B を分割面 21 で組み合わせ、組合わせて形成された第 1 軸部 14 にビニオン 16 A 及び受板 20 を装着し、その後スナップリング 19 を第 1 軸部 14 の軸端に装着し、第 3 図に示すように組付けることになる。

次に、上記デファレンシャル装置 1 の作用について説明する。

ビニオン軸 13 を 2 つの分割体 13 A・13 B に分割することにより、ギヤケース 6 を複数に分割せずとも、一体部品で構成されたギヤケース 6 に 4 つのビニオン 16 A・16 B 及びビニオン軸 13 を組付けることが出来、ギヤケース 6 の製作

工程を簡単化してその製作コストを低減出来るとともに、ギヤケース 6 を締結するための厚肉部などをギヤケース 6 に形成する必要がなく、ギヤケース 6 を小型・軽量に構成することが出来る。

しかも、ギヤケース 6 は 2 ビニオン用のギヤケースと類似の構造なので、既存の設備を活用してギヤケース 6 を製作することが出来、設備経済的に大変有利なものとなる。

以上のように、ギヤケース 6 を一体部品で構成出来るので、ギヤケース 6 の製作工程を簡単化して比較的安価に製作出来るとともに、ギヤケース 6 を小型・軽量に構成出来る。しかも、既存の 2 ビニオン用の設備を活用してギヤケース 6 を製作することが出来、設備経済的にも大変有利なものとなる。

#### <別実施例>

上記ギヤケース 6 及びビニオン軸 13 の構成を部分的に変更して次のようにしてもよい。尚、前記実施例と同一部材には同一符号をまた同様の部材には同様の符号を付してその説明を省略する。

第8図・第9図に示すように、ビニオン軸30が上下方向向きの第1分割ビニオン軸31と前後方向向きの第2分割ビニオン軸32とで構成され、第1分割ビニオン軸31の長手方向略中央部には略立方体ブロック状の補強部33が形成され、補強部33には第2分割ビニオン軸32を挿通可能な前後方向向きの貫通孔34が形成され、ギヤケース6Aにはビニオン16B及び補強部33を挿通可能な開口部9Aが形成され、ビニオン16B間には補強部33が挿通可能な収容空間35が形成されている。

上記ビニオン軸30及びビニオン16A・16Bをギヤケース6A内に組付ける際には、先ず前記実施例と同様にビニオン16Bをギヤケース6A内に組付け、その後第1分割ビニオン軸31をその補強部33がビニオン16B間に位置するように挿入する。

次に、1対のビニオン16Bと補強部33の貫通孔34とを貫通するように、第2分割ビニオン軸32を一方の枢支孔17から補強部33の貫通

孔34を経て他方の枢支孔17に互って挿入し、その後第1分割ビニオン軸31の軸端に1対のビニオン16Aを枢支させ、4つのビニオン16A・16B及びビニオン軸30をギヤケース6Aに組込み、第2分割ビニオン軸32の軸端にピン部材36を装着して第2分割ビニオン軸32をギヤケース6Aに固定することになる。

上記のように、ギヤケース6Aを一体部品で構成出来るので、前記実施例と同様の効果が得られる。更に、ギヤケース6Aとしては2ビニオン用のデファレンシャル装置のギヤケースと同一構造のものを使用できるので、ギヤケース6Aの汎用性が高くなる。加えて、第1分割ビニオン軸31及び第2分割ビニオン軸32を略ストレート状の簡単な形状に構成できるので、その製作コストも低減出来るとともに、ビニオン16B間の距離や開口部9Aの前後方向の長さなどの制約条件を緩和して組付性を向上出来る。

尚、前記実施例ではFR車用のデファレンシャル装置1に本発明を適用したが、第10図に示す

ように、FF車用のデファレンシャル装置1Aに対しても、同様に適用することが出来る。尚、このデファレンシャル装置1Aのギヤケース6にはビニオン軸13が組込まれているが、ビニオン軸30を組込むようにしてもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すもので、第1図はデファレンシャル装置の横断面図、第2図はビニオンなどが組込まれたギヤケースの平面図、第3図は第2図Ⅲ-Ⅲ線断面図、第4図はビニオン軸の斜視図、第5図～第7図は夫々ビニオン軸及びビニオンの組付工程の各段階を示す第3図相当図、第8図・第9図は別実施例に係るもので、第8図は第3図相当図、第9図は第4図相当図、第10図はFF車用のデファレンシャル装置の要部横断面図である。

1・1A・・・デファレンシャル装置、5・・・ドライブビニオン、6・6A・・・ギヤケース、8・・・リングギヤ、9・9A・・・開口部、13・30・・・ビニオン軸、13A・13B・

分割体、14・・・第1軸部、15・・・第2軸部、16A・16B・・・ビニオン、17・・・枢支孔、21・・・分割面、31・・・第1分割ビニオン軸、32・・・第2分割ビニオン軸、33・・・補強部、34・・・貫通孔。

特許出願人

株式会社音戸工作所

代理人

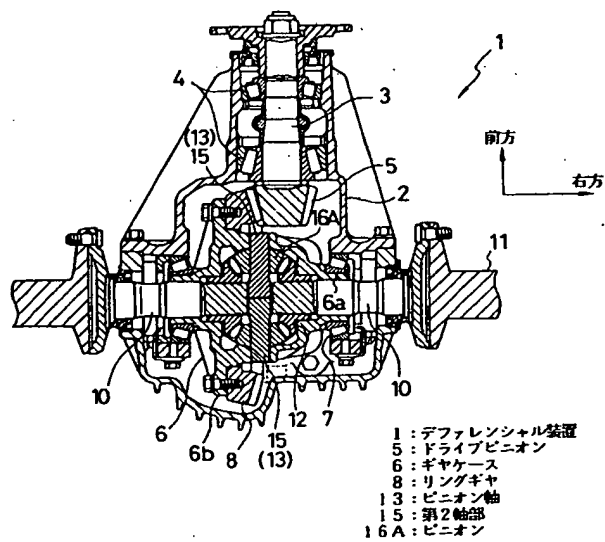
マツダ株式会社

岡村俊雄

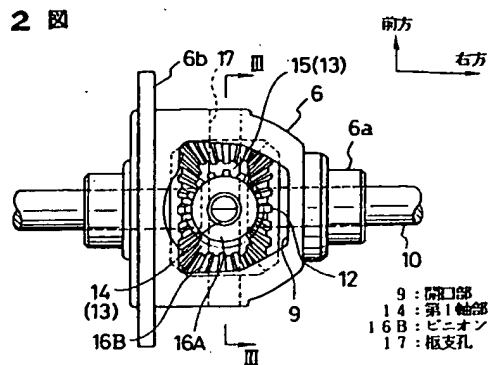




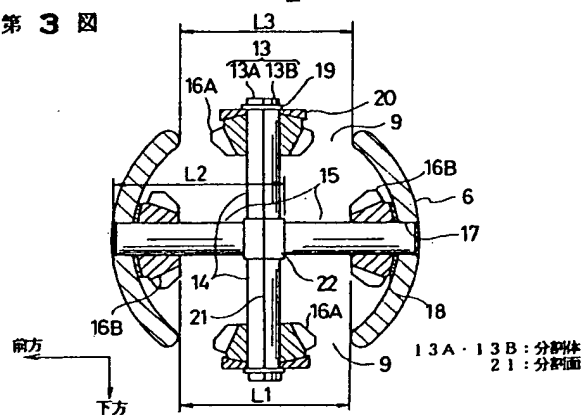
第 1 圖



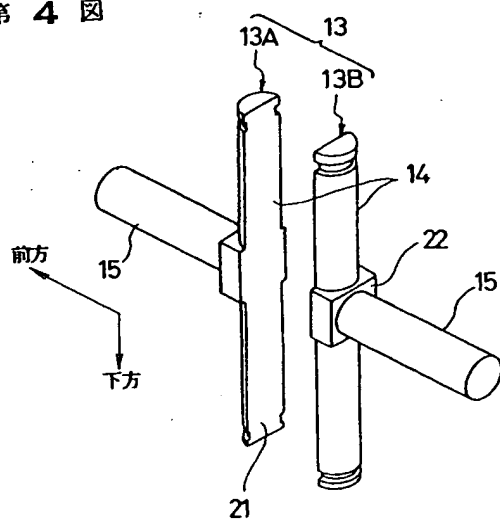
第 2 図



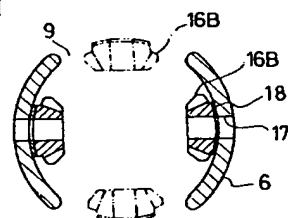
第 3 図



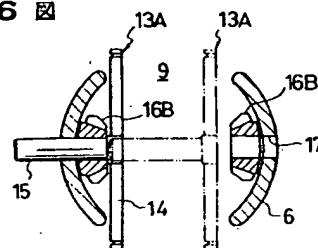
第 4 図



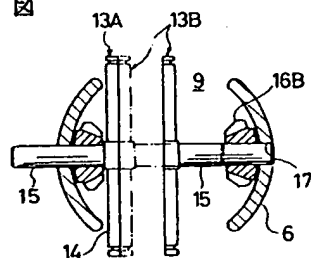
第 5 図



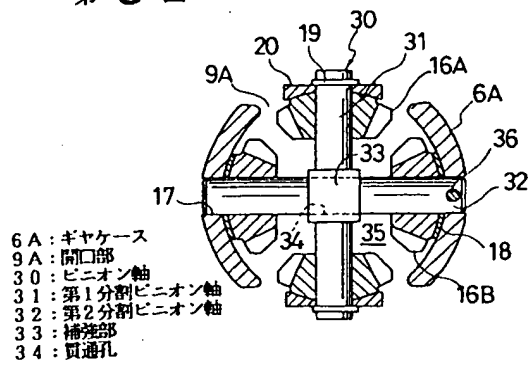
第 6 図



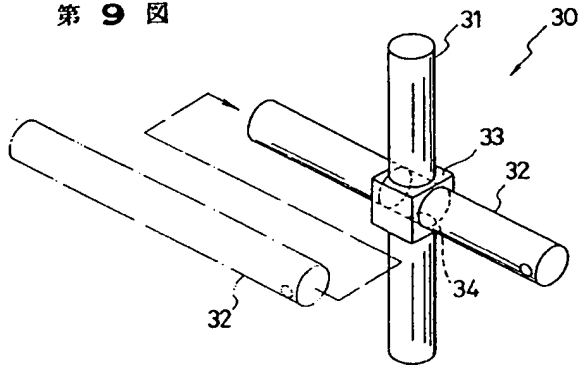
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

